

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-061357

(43)Date of publication of application : 29.02.2000

(51)Int.Cl.

B03C 7/02

B03C 7/06

(21)Application number : 10-233374

(71)Applicant : HITACHI ZOSEN CORP

(22)Date of filing : 20.08.1998

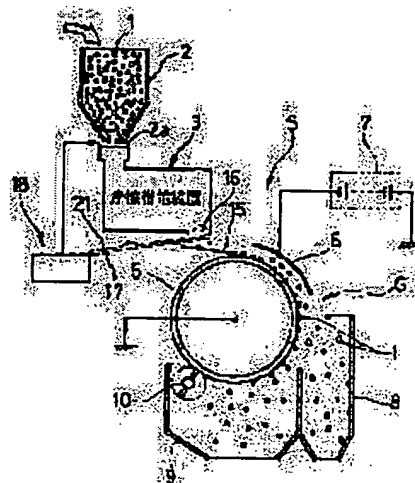
(72)Inventor : INOUE TETSUYA
TSUKAHARA MASANORI
MAEHATA HIDEHIKO
NAGAI KENICHI

(54) PLASTIC SORTING APPARATUS AND PLASTIC SORTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plastic sorting apparatus and a plastic sorting method for sorting crushed refuse of plastic fragments to be sorted into respective types.

SOLUTION: Even being mixed with a plurality of types of plastic fragments 1, a specified type of plastic fragments 1 are reliably recovered by adding, as an auxiliary material 21 for triboelectrification, the specified type of plastic fragments 1 to be recovered in the inside of a triboelectrification apparatus 3 and making difference of electrostatic charging quantities of the plastic fragments 1 to be recovered and other plastic fragments by stirring different types of plastic fragments 1. The auxiliary material 21 for triboelectrification is collected by a mesh body 17, treated by an eliminating means 18 for eliminating static electricity and adhering substances, and turned back to the triboelectrification apparatus 3 for reusing the material 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3549406

[Date of registration] 30.04.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-61357

(P2000-61357A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000.2.29)

(51) Int.Cl.⁷

B 0 3 C 7/02
7/06

識別記号

F I

B 0 3 C 7/02
7/06

テマコード* (参考)

C 4 D 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-233374

(22) 出願日 平成10年8月20日 (1998.8.20)

(71) 出願人 000005119

日立造船株式会社

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号

(72) 発明者 井上 鉄也

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内

(72) 発明者 塚原 正徳

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内

(74) 代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

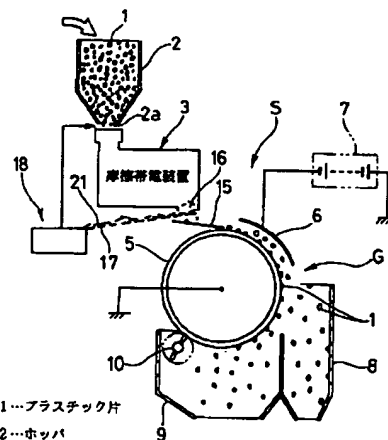
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プラスチック選別方法およびプラスチック選別装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の異なる樹脂系のプラスチックからなるプラスチック片を攪拌して摩擦帯電する際、異なる種類のプラスチック片の量の差が大きいと、攪拌時に、プラスチック片に分離に必要な帯電量、あるいは極性が与えられないことがあり、この場合、プラスチック片の選別を十分に行うことができなかった。

【解決手段】 摩擦帯電装置3内に回収しようとする特定のプラスチック片1を摩擦帯電補助材21として添加して異なった種類のプラスチック片1同士を攪拌することで、回収しようとするプラスチック片1と他のプラスチック片との帯電量を異ならせ、複数種のプラスチック片1が混在した状態であっても、特定のプラスチック片1を確実に回収し、摩擦帯電補助材21を網体17で捕獲して除去手段18で除電および付着物の除去をし、摩擦帯電装置3に戻すことで再利用する。



- 1…プラスチック片
- 2…ホッパー
- 3…摩擦帯電装置
- 5…金属ドラム電極
- 6…高電圧電極
- 8…第1分選容器
- 9…第2分選容器
- 17…網体
- 21…摩擦帯電補助材
- G…帯電分選部
- S…プラスチック選別装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 粉碎された複数種のプラスチック片を摩擦帯電装置に投入して攪拌することで帯電させ、帯電させたプラスチック片を摩擦帯電装置の下方に配置した静電分離部で分離し、プラスチック片を分離用容器に別々に回収するようにして特定のプラスチック片を取り出すようにし、回収しようとする特定のプラスチック片の量が少ない場合、複数種のプラスチック片同士を摩擦帯電装置で攪拌する際に、その特定のプラスチック片を摩擦帯電補助材として所定量だけ添加するようにしたプラスチック選別方法であって、摩擦帯電装置から落下したプラスチック片および摩擦帯電補助材のうち、摩擦帯電補助材を、静電分離部で分離するまでに捕獲して摩擦帯電装置へ戻すか、摩擦帯電装置から落下したプラスチック片および摩擦帯電補助材のうち、摩擦帯電補助材を、静電分離部で分離して分離用容器に回収するまでに捕獲して摩擦帯電装置へ戻すようにして繰り返して使用することを特徴とするプラスチック選別方法。

【請求項2】 捕獲した摩擦帯電補助材を摩擦帯電装置へ戻す途中で、摩擦帯電補助材の使用中にこれに帯電した電荷および付着した付着物を除去することを特徴とする請求項1記載のプラスチック選別方法。

【請求項3】 粉碎された複数種のプラスチック片を攪拌して摩擦帯電させるための摩擦帯電装置と、摩擦帯電装置の落下口部の下方で、摩擦帯電されたプラスチック片を分離するための静電分離部と、この静電分離部で分離されたプラスチック片を別々に回収するための分離用容器とを備え、複数種のプラスチック片を摩擦帯電装置に投入する際に特定のプラスチック片の量が少ない場合、その特定のプラスチック片を摩擦帯電補助材として所定量だけ添加するようにしたプラスチック選別装置であって、前記摩擦帯電装置の落下口と静電分離部の間、又は静電分離部と分離用容器の間に、摩擦帯電装置から落下したプラスチック片および摩擦帯電補助材のうち、摩擦帯電補助材を捕獲するための網体が配置され、この網体に捕獲された摩擦帯電補助材を摩擦帯電装置に搬送して戻すための搬送手段が設けられたことを特徴とするプラスチック選別装置。

【請求項4】 捕獲した摩擦帯電補助材を摩擦帯電装置へ戻す途中で、摩擦帯電補助材の使用中にこれに帯電した電荷および付着した付着物を除去する除去手段が設けられたことを特徴とする請求項3記載のプラスチック選別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プラスチック片からなる被選別粉碎ごみを種類ごとに選別するためのプラスチック選別方法およびプラスチック選別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ごみのリサイクル化が急速に推進されつつある。ところで、プラスチック製品原料として消費されるプラスチック類は、塩化ビニル系樹脂（以下「PVC」と称する）、ポリエチレン系樹脂（以下「PE」と称する）、ポリプロピレン系樹脂（以下「PP」と称する）、ポリスチレン系樹脂（以下「PS」と称する）およびメタクリル樹脂〔アクリル樹脂〕（以下「PMMA」と称する）が全体の約80%を占め、回収される廃プラスチックも前記樹脂類がほとんどを占めると考えられる。また、所謂ペットボトルとして使用されるポリエチレンテレフタレート樹脂（以下「PET」と称する）も独自に回収されつつある。そして、これらの樹脂をリサイクルする場合に、樹脂の種類ごとに分別することが肝要である。

【0003】そして、粉碎されたプラスチック片を選別する技術として、プラスチック選別装置があり、図3に基づいて、このプラスチック選別装置について説明する。このプラスチック選別装置では、被選別粉碎ごみである種類の異なる樹脂系のプラスチック1を混在させた状態でホップ2へ投入すると、ホップ2の出口からプラスチック片1が摩擦帯電装置3へ投入される。プラスチック片1は、この摩擦帯電装置3において攪拌されて摩擦帯電し、その後、金属ドラム電極5の上面へ散布される。なお、この金属ドラム電極5は、水平軸芯回りに所定方向に回転され、接地されている。

【0004】前記金属ドラム電極5の回転方向斜め上方には、円弧板状の高電圧電極6が配置されており、この高電圧電極6には高圧電源装置7の陰極が接続され、高圧電源装置7の陽極は接地されている。この接続によって、金属ドラム電極5により回転接地電極が形成され、高電圧電極6と金属ドラム電極5との間に選別用静電場が形成される。

【0005】また、金属ドラム電極5の下方には、上方へ開口した第一分離容器8および第二分離容器9が、回転方向上流側に順に配置されている。また、金属ドラム電極5の外周部に、金属ドラム電極5の周面に付着したプラスチック片1を掻き落とすブラシ10が配置されている。

【0006】上記構成による作用を説明する。複数種のプラスチック片1は、ホップ2より摩擦帯電装置3へ投入され、この摩擦帯電装置3の筒体内で異なった種類のプラスチック片1同士が攪拌されて摩擦し合うことで帯電される。そして、帯電したプラスチック片1は金属ドラム電極5上に散布され、摩擦帯電装置3でマイナスの電荷が帯電されたプラスチック片1は、金属ドラム電極5に反発して高電圧電極6に吸引され、第一分離容器8に落下する。また、金属ドラム電極5と逆のプラスの電荷が帯電したプラスチック片1は、金属ドラム電極5の表面に吸着されて金属ドラム電極5の回転により第二分離容器9に落下するか、あるいはブラシ10により金属

ドラム電極5の表面から掻き落とされて分離し、第二分離容器9に落下する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記摩擦帯電装置3では、ホップ2へ投入された複数の異なる樹脂系のプラスチックからなるプラスチック片1を攪拌して摩擦帯電するものであるが、異なる種類のプラスチック片1の量の差（表面積の差）が大きいと、攪拌時に、プラスチック片1に、分離に必要な帯電量（帯電圧）、あるいは極性が与えられないことがあり、この場合、プラスチック片1の電荷を利用して選別する金属ドラム電極5あるいは高電圧電極6での選別を十分に行うことができなかった。

【0008】そこで、本発明は上記課題を解決し得るプラスチック選別方法およびプラスチック選別装置の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明における課題解決手段は、粉碎された複数種のプラスチック片を攪拌して摩擦帯電させるための摩擦帯電装置と、摩擦帯電装置の落下口部の下方で、摩擦帯電されたプラスチック片を分離するための静電分離部と、この静電分離部で分離されたプラスチック片を別々に回収するための分離用容器とを備え、複数種のプラスチック片を摩擦帯電装置に投入する際に特定のプラスチック片の量が少ない場合、その特定のプラスチック片を摩擦帯電補助材として所定量だけ添加するようにしたプラスチック選別装置であって、前記摩擦帯電装置の落下口と静電分離部の間、又は静電分離部と分離用容器の間に、摩擦帯電装置から落下したプラスチック片および摩擦帯電補助材のうち、摩擦帯電補助材を捕獲するための網体が配置され、この網体に捕獲された摩擦帯電補助材を摩擦帯電装置に搬送して戻すための搬送手段が設けられている。

【0010】また、捕獲した摩擦帯電補助材を摩擦帯電装置へ戻す途中で、摩擦帯電補助材の使用中にこれに帯電した電荷および付着した付着物を除去する除去手段が設けられている。

【0011】そして、粉碎された複数種のプラスチック片を摩擦帯電装置に投入して攪拌することで帯電させ、帯電させたプラスチック片を摩擦帯電装置の下方に配置した静電分離部で分離し、プラスチック片を分離用容器に別々に回収するようにして特定のプラスチック片を取り出すようにし、回収しようとする特定のプラスチック片の量が少ない場合、複数種のプラスチック片同士を摩擦帯電装置で攪拌する際に、その特定のプラスチック片を摩擦帯電補助材として所定量だけ添加するようにしたプラスチック選別方法であって、摩擦帯電装置から落下したプラスチック片および摩擦帯電補助材のうち、摩擦帯電補助材を、静電分離部で分離するまでに捕獲して摩擦帯電装置へ戻すか、摩擦帯電装置から落下したプラス

チック片および摩擦帯電補助材のうち、摩擦帯電補助材を、静電分離部で分離して分離用容器に回収するまでに捕獲して摩擦帯電装置へ戻すようにして繰り返して使用するものである。

【0012】また、捕獲した摩擦帯電補助材を摩擦帯電装置へ戻す途中で、摩擦帯電補助材の使用中にこれに帯電した電荷および付着した付着物を除去するようにした。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1に示すように、本発明の実施の形態に係るプラスチック選別装置Sは、異なる樹脂系のプラスチック片(被選別粉碎ごみ)1を複数種混在させた状態で投入するホップ2と、このホップ2の出口2a側に配置されてプラスチック片1を攪拌によって摩擦帯電させるための摩擦帯電装置3と、この摩擦帯電装置3の下方に配置されて、摩擦帯電された複数種のプラスチック片1を静電分離するために静電分離部Gと、この静電分離部Gで静電分離されたプラスチック片1を種類別に回収するための第一分離容器8および第二分離容器9とを備えている。

【0014】前記静電分離部Gは、摩擦帯電装置3の落下口16の下方に配置された金属ドラム電極5と、この金属ドラム電極5の斜め上方に配置された高電圧電極6と、金属ドラム電極5の下方に配置されて金属ドラム電極5の周面に付着したプラスチック片1を掻き落とすためのブラシ10とから構成されている。なお、前記金属ドラム電極5は、水平軸芯回りに所定方向に回転自在に構成され、接地されている。また、前記高電圧電極6には高圧電源装置7の陰極が接続され、高圧電源装置7の陽極は接地されている。そして、この接続によって、金属ドラム電極5により回転接地電極が形成され、高電圧電極6と金属ドラム電極5との間に選別用静電場が形成される。

【0015】また、前記第一分離容器8および第二分離容器9は、金属ドラム電極5の下方に金属ドラム電極5の回転方向に順に配置され、第一分離容器8および第二分離容器9ともに上方へ開口している。

【0016】前記摩擦帯電装置3の落下口16の下方には、摩擦帯電装置3で帯電されてここから落下したプラスチック片1を金属ドラム電極5側へ案内するための傾斜案内板15が配置され、摩擦帯電装置3の落下口16と傾斜案内板15の間に、摩擦帯電装置3で帯電されてここから落下した後述の摩擦帯電補助材21を捕獲するための網体17がの基端部が配置されている。この網体17は、前記傾斜案内板15と反対方向に傾斜して設けられるとともに、図示しない振動装置を備え、網体17の先端部は、摩擦帯電補助材21の使用中に帯電した電荷を除去するとともに静電的に付着した付着物を除去する除去手段18側に接続されている。

【0017】この除去手段18は、図2に示すように、網体17が接続される除去容器19と、この除去容器19内にイオンを吹き込むためのコロナ放電器20とから構成されている。

【0018】あるいは、図3に示すように、網体17が接続され除去容器19と、この除去容器19に交流電流を印加する交流電源（あるいは、高周波を印加する高周波発生器）22とから構成されている。

【0019】また、網体17に捕獲されて除去手段18で帯電した電荷を除去され静電的に付着した付着物を除去された摩擦帯電補助材21を、摩擦帯電装置3に搬送して戻すための図示しないコンベヤ（搬送手段の一例）が設けられている。

【0020】次に、上記構成のプラスチック選別装置Sにおけるプラスチック選別方法を説明する。複数種のプラスチック片1は、混在した状態でホッパ2より摩擦帯電装置3へ投入され、その種類による帯電列に従い、プラスあるいはマイナスのどちらかに帯電される。そして、複数種のプラスチック片1をホッパ2に投入して摩擦帯電させる際、回収しようとする特定のプラスチック片1（例えばPVC）の量が少ない場合には、その特定のプラスチック片1を摩擦帯電補助材21として所定量だけ添加する。なお、この添加する摩擦帯電補助材21は、他のプラスチック片1より大面積に形成しておく。

【0021】そして、摩擦帯電装置3へ投入された複数種のプラスチック片1は、摩擦帯電装置3内で攪拌されて摩擦し合う。このとき、攪拌されるプラスチック片1には、摩擦帯電補助材21が添加されていることでそれぞれプラスまたはマイナスに帯電されるとともに十分に帯電され、帯電されたプラスチック片1および摩擦帯電補助材21は、摩擦帯電装置3の落下口16から落下する。落下口16から落下したプラスチック片1は、網体17の網目を通過して金属ドラム電極5上に散布される。そして、摩擦帯電装置3でマイナスの電荷が帯電されたプラスチック片1は、金属ドラム電極5に反発して高電圧電極6に吸引され、第一分離容器8に落下する。また、金属ドラム電極5と逆のプラスの電荷が帯電したプラスチック片1は、金属ドラム電極5の表面に吸着されて金属ドラム電極5の回転により第二分離容器9に落下するか、あるいはブラシ10により金属ドラム電極5の表面から掻き落とされて第二分離容器9に落下する。例えば、PVCはマイナスに帯電され、第一分離容器8に落下する。

【0022】一方で、摩擦帯電装置3の落下口16から落下した摩擦帯電補助材21は、他のプラスチック片1より大面積に形成してあることで、網体17の目からこぼれ落ちずに網体17に捕獲される。そして、網体17は傾斜していることから、振動装置の駆動により、除去手段18の除去容器19内に移動し、コロナ放電器20から除去容器19内の摩擦帯電補助材21に対してイオン

が吹き込まれ、摩擦帯電補助材21が除電されるとともに、静電的に付着していた付着物を取り除かれ、除電され付着物を取り除かれた摩擦帯電補助材21は、コンベヤの駆動により摩擦帯電装置3に戻される。

【0023】勿論、摩擦帯電装置3に戻す前に、除去容器19に交流電源22から交流電流を印加（あるいは、高周波発生器から高周波を印加）して、摩擦帯電補助材21を除電し、静電的に付着していた付着物を取り除くようにしてもよい。

【0024】そして、引き続いてプラスチック選別を行う場合、今度は摩擦帯電補助材21を摩擦帯電装置3に新たに添加する必要がなく、摩擦帯電補助材21が摩擦帯電装置3内で再利用され、上記と同様に、摩擦帯電装置3内で異なった種類のプラスチック片1同士が摩擦し合っただけでプラスまたはマイナスに帯電されるとともに異なった帯電量（帯電圧）に帯電され、従って、静電分離部Gで確実にプラスチック片1を分離し、第一分離容器8、第二分離容器9に回収することができる。

【0025】このように、本発明の実施の形態によれば、異なった種類のプラスチック片1を摩擦帯電装置3内で攪拌する際、摩擦帯電装置3内に回収しようとする特定のプラスチック片1を摩擦帯電補助材21として添加して攪拌することで、回収しようとするプラスチック片1と他のプラスチック片との帯電量を異ならせることができ、各プラスチック片1の帯電量を異ならせ、複数種のプラスチック片1が混在した状態であっても、その中から特定のプラスチック片1を確実に回収することができる。なお、帯電列的にはPETもPVCと同様にマイナスに帯電され、第一分離容器8に落下することが考えられるが、これは選別用静電場に印加する電圧を変化させることで対応できる。

【0026】また、上記のように摩擦帯電補助材21を除電し、付着物を除去することで他のプラスチック片1と攪拌する際に悪影響を与えることなく、かつ繰り返して使用することができる。

【0027】ところで、回収量の多いPVC、PE、PP、PSおよびPETを帯電列順に並べると、プラスに帯電され易い側からPS→PE→PP→PET→PVC（PP→PVC→PETを示す資料もある）とマイナスに帯電され易い側に配列される。ここで中間の順位に位置するPPを基準プラスチック材として選択し、このPP製の基準プラスチック材に他のプラスチック材を摩擦させると、PE<PSの順にプラスの電荷が多く帯電され、またPPにはほとんど帯電されず、さらに、PET<PVCの順にマイナスの電荷が多く帯電される。このように、帯電列の中間順位のプラスチックを基準プラスチック材として選択することにより、混在するプラスチック片1に、種類ごとに帯電量を異ならせることができる。

【0028】そこで、プラスチック片1の種類として、

PE、PP、PS、PETおよびPVCを用い、回収率、回収純度の試験を行った。なお、この試験では、上記プラスチック片1の重量比率を、

PE:PP:PS:PET:PVC=4:2:2:1:1

とし、摩擦帯電補助材21としてPVCを所定量（混入する複数種のプラスチック片1の全重量に対し摩擦帯電補助材21として50重量%）だけ添加した。その結果、何れの除去手段18を用いた場合であっても、80%以上の回収率、回収純度が得られ、かつ摩擦帯電補助材21を長時間使用できた。

【0029】なお、一般に摩擦帯電装置3の攪拌用容器や攪拌用杆部材は、製作性、帯電に対する安全性、プラスチック片1の帯電特性の安定性等の理由から金属製とすることが多い。この場合、PE、PPはPVCと同様にマイナスに帯電してしまい、PVCの回収が困難となっていたが、本発明の実施の形態によれば、摩擦帯電装置3内に回収しようとする特定のプラスチック片1を摩擦帯電補助材21として添加して攪拌することで、PEおよびPPとPVCとの帯電極性を異ならせるので、摩擦帯電装置3の容器や攪拌用杆部材を金属製としても、静電分離部Gでの分離を確実にし、各プラスチック片1の帯電量を異ならせ、特定のプラスチック片1を確実に回収することができる。

【0030】なお、上記実施の形態では、網体17は摩擦帯電装置3と金属ドラム電極5の間に配置したがこれに限定されるものではなく、金属ドラム電極5と第一分離容器8および第二分離容器9の間に配置するように構成し、この位置で摩擦帯電補助材21を捕獲し、除去手段18で摩擦帯電補助材21を除電するとともに付着物を除去し、摩擦帯電装置3に戻すようにしてもよく、この場合も上記実施の形態と同様の作用効果を奏し得る。

【0031】そして、上記除去手段18は、回収後のプラスチック片1に対して用いることもでき、この場合、静電気による火災の発生を防止できる。

【0032】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、本発明

は、回収しようとする特定のプラスチック片の量が少ない場合、複数種のプラスチック片を摩擦帯電装置に投入する際にその特定のプラスチック片を摩擦帯電補助材として所定量だけ添加するので、異なった種類のプラスチック片の帯電量を異ならせ、これにより静電分離部での分離を確実にし、特定のプラスチック片を確実に回収することができ、添加した摩擦帯電補助材を静電分離部で分離するまでに捕獲して摩擦帯電装置へ戻すか、摩擦帯電装置から落下したプラスチック片および摩擦帯電補助材のうち、摩擦帯電補助材を、静電分離部で分離して分離用容器に回収するまでに捕獲して摩擦帯電装置へ戻すことで繰り返し使用でき、捕獲した摩擦帯電補助材を摩擦帯電装置へ戻す途中で、摩擦帯電補助材の使用中にこれに帯電した電荷および付着した付着物を除去することで、長期的にかつ安定して特定のプラスチック片を確実に回収することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第一形態を示すプラスチック選別装置の全体構成を示す概略図である。

【図2】同じく除去手段の概略図である。

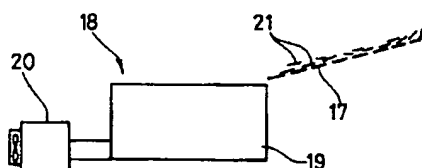
【図3】同じく別の除去手段の概略図である。

【図4】従来のプラスチック選別装置の全体構成を示す概略図である。

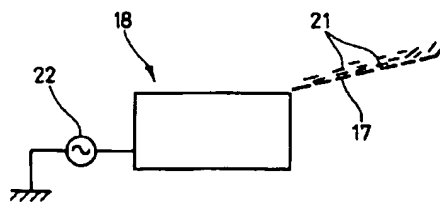
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | プラスチック片 |
| 2 | ホップ |
| 3 | 摩擦帯電装置 |
| 5 | 金属ドラム電極 |
| 6 | 高電圧電極 |
| 8 | 第一分離容器 |
| 9 | 第二分離容器 |
| 15 | 傾斜案内板 |
| 17 | 網体 |
| 18 | 除去手段 |
| 21 | 摩擦帯電補助材 |
| G | 静電分離部 |
| S | プラスチック選別装置 |

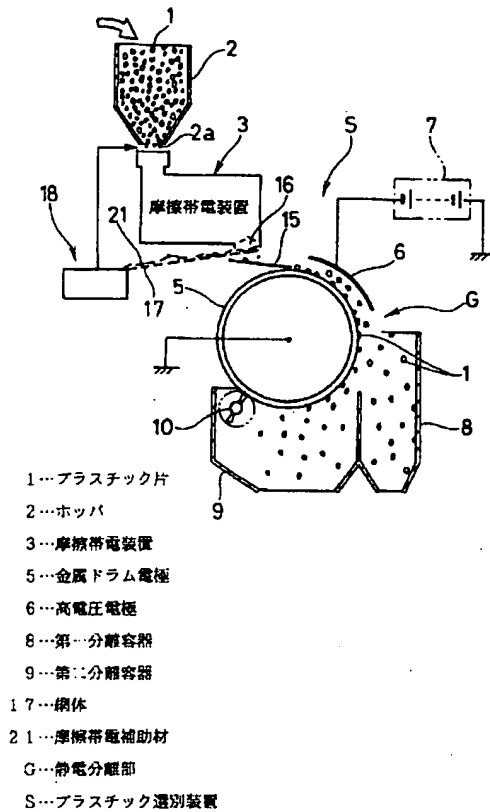
【図2】



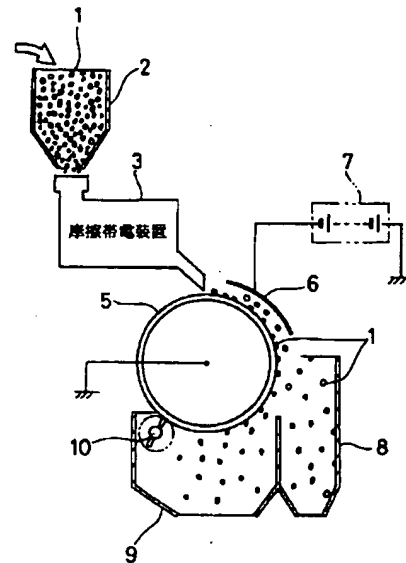
【図3】



【図1】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 前畑 英彦
 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89
 号 日立造船株式会社内

(72)発明者 長井 健一
 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89
 号 日立造船株式会社内

Fターム(参考) 4D054 GA01 GA09 GA10 GB01 GB09
 GB10